

管理工程学入门

〔日〕 嶋崎昭典 著 陈基达等 译



纺织工业出版社

管理工程学入门

(制丝工程)

〔日〕嶋崎昭典 著

陈基达 等译

周本立 徐回祥 校

纺织工业出版社

内 容 简 介

本书从工程中观测得到的数据出发,介绍了频数分布、平均数分布、概率分布、回归分析、方差分析等管理工程的基础理论知识及计算过程,并运用组合论、随机过程论、库存论、排队论这些数学工具,研究制丝工程中落绪、接绪、生丝纤度、茧的流动、丝故障等重要工艺问题,明确了制丝工程管理的方向、内容与基准状态,为使用电子计算机控制生产打下了必要的工艺理论基础。书中所提供的一些数学方法,在管理其他工程时也适用。

本书供制丝及其他专业的技术人员、科研人员和高等院校师生参考,亦可作为高等丝绸院校制丝专业师生的主要教学参考书。

管理工程学入门

(以制丝工程为中心)

[日]嶋崎昭典 著

陈基达 等译

周本立 徐回祥 校

*

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京纺织印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张:13 字数:289千字

1983年6月 第一版第一次印刷

印数:1—11,000 定价:1.60元

统一书号:4041·1173

译 者 的 话

管理工程学是一门新兴的学科。近几年来，随着生产规模的扩大和机械化、自动化程度的提高，管理工程学的研究和应用已引起普遍重视。为适应我国现代化建设的需要，各高等院校都相继增设管理工程系(科)，积极培养管理工程的专业人材。但是，国内发表这方面的专著还不多。

本书的作者广泛地运用概率论的方法，对制丝工程中若干工艺问题进行了深入的研究，获得一些颇有价值的成果。作为一种管理工程学的入门性读物，本书具有一定的参考价值，特别是对制丝工程的管理具有指导作用。

在翻译过程中，得到了作者嶋崎昭典教授多次热情的指导和帮助。他在百忙之中对原著的排印错误和个别地方作了修改补充。作者在中译本序言中，将此译本说成是他和我们“一起著述”的，这充分表达了作者对加强日中友好的深厚情谊。事实上，译本是忠实地按原著进行翻译的。

本书是在张复升教授和汪荫余副教授指导下进行翻译的；周本立、徐回祥同志为译稿进行了细致的审校；沈协和、周韶、白伦等同志也参加了翻译；此外，张克仁同志对本书给予大力支持。对此一并表示感谢。

由于水平有限，译本中定有不少缺点和错误，请读者批评指正。

1980年11月

中译本序言

1979年夏天，我在苏州丝绸工学院作了十多天短期访问，并就制丝技术问题进行讲学。当时参加听讲的中国朋友对我们诚挚友好的情谊和认真学习的态度，给我留下了难忘的印象。

一晃又是一年多，虽然时间不长，但我与苏州丝绸工学院之间的密切友谊源远流长，却是无法以岁月的长短来衡量的。这期间，我们之间共同培植的友谊之花结出的硕果之一就是这一译本。由于本人水平有限，承苏州丝绸工学院的先生们指出了原著中好多不完善及错误之处，并经共同努力，切磋琢磨，使译本的内容有所提高。因此，可作为苏州丝绸工学院和我一起著述的。能结识很多中国朋友，这是最宝贵的，我为此感到高兴。希望(中日)齐心协力，以提高和发展制丝技术，愿本书在这方面能发挥一点作用。

嶋崎昭典于信州大学

1980年10月30日

序 言

在手工生产时期，工程管理的主要任务是使每个工人按以操作程序为中心的操作法进行操作。

随着生产规模的扩大和机械化程度的提高，在工程管理中产生了许多新的技术问题，譬如：由于原材料或半成品在生产过程中的脱节、过剩，影响生产的正常进行；由于故障蔓延，造成生产的中断；要从成千上万个零件中检出次品；整修作业等等。

上述这些现象，都包含着一系列偶然因素，具有不易控制的性质。本书想论述解决这些新出现的难题的管理方法，以取代历来的传统管理方法。

特别应当指出：撰写本书的目的，是向制丝技术工作者介绍以电子计算机逐步代替人来控制制丝工程所必要的管理技术基础。因此，书中所举之例，都是从比目前自动化程度更高的随动系统中选择出来的。随动系统对于难以处理的混杂的原料茧，也能根据茧色变化，迅速指出适合原料性能的最优工艺条件，以维持自动化生产。为了便于读者学习管理工程学，本书在介绍了概率、统计概念之后，交代了管理技术的来龙去脉，注意到理论的系统性。但这样做会在基础知识和实际问题分析之间产生思维上的间断感。因此，对于文中难以理解或早已熟知之处，请读者跳过而继续往下看。此外，本书在引用论文时，将著者的姓名写上，引用笔者本人的论文时不另加说明。

蒙统计数学研究所的赤池弘次，农业技术研究所的奥野

忠一，信州大学的获原清治、白井美明，东京大学的炬村又好、齐尾乾二郎等先生长达二十年之久的指导和帮助。书中所写的研究结果，大部分是依靠蚕丝试验场的吉泽弥吾（已故）、大冈忠三、木村真作、小島卓之、小河原贞二等历届制丝部长以及共同进行研究的齐藤富枝、古屋敷一枝、返田喜久之、大参菊江、山本浅子、古山恭子、村上阳子、渋谷加代子、铃木富子、坪井恒、笠井忠光、井上和也、关岛稔等各位合作下取得的。研究室的若林阳子先生，对难以看清的原稿作了整理，并对每一个计算结果，都认真仔细地进行了校核。在调查和研究结果的验证中，给许多工厂，特别是昭荣株式会社增添了不少麻烦。长野县制丝协会会长吉田良三，对本书的出版给予很大的帮助。先辈好友佐野正美也一直给予关怀与支持。在此完稿之际，对以上各位给予的种种关心帮助，再次表示衷心的感谢。

著 者

1973年8月20日

目 录

第一章 频数分布 (操作时间)	(1)
第一节 时间序列图	(1)
第二节 频数分布图	(3)
第三节 频数分布图的作法	(4)
一、连续型随机变量的频数分布图	(4)
二、离散型随机变量的频数分布图	(8)
三、频率分布图	(11)
第四节 频数分布的统计量	(11)
一、位置统计量——平均数	(12)
二、散度统计量——均方差	(15)
三、矩和分布统计量——偏度、峰度	(20)
四、不同操作工的操作时间分布的差异	(27)
第二章 平均数分布 (解舒丝长)	(28)
第一节 总体和样本	(28)
一、总体分布和频率分布	(28)
二、随机	(30)
第二节 平均数分布	(31)
一、平均数分布	(31)
二、中心极限定理	(33)
第三节 正态分布	(34)
一、正态分布曲线	(34)
二、数据的变化范围	
(切比雪夫定理、大数定律)	(35)

三、决定实验数据个数的方法	(39)
四、平均数的差异显著性检验	(42)
第三章 概率分布	(48)
第一节 概率	(48)
一、等可能性	(48)
二、概率	(49)
三、决定事件数的方法	(51)
四、概率的基本定理	(55)
第二节 离散型随机变量的概率分布	(61)
一、概率母函数	(61)
二、几何分布 (接绪次数)	(67)
三、二项分布 (实缁解舒率)	(72)
四、泊松分布 (丝故障发生数)	(79)
五、卜里耶分布 (落绪次数)	(84)
六、分布之间的关系	(94)
第三节 连续型随机变量的概率分布	(95)
一、矩母函数	(95)
二、指数分布 (丝故障发生的时间间隔)	(100)
三、厄兰根分布 (丝故障处理时间)	(104)
第四节 特征数的性质	(109)
一、随机变量之和的特征数	(109)
二、随机变量与常数之和的特征数	(112)
三、随机变量与常数之积的特征数	(112)
四、随机变量之积的特征数	(113)
五、2~3道应用例题	(114)
第四章 回归分析 (水质与丝胶溶解度)	(120)
第一节 一元回归分析	(120)

一、散布图	(120)
二、直线回归	(124)
三、曲线回归	(156)
第二节 多元回归分析	(172)
一、数据模型	(173)
二、正规方程式	(174)
三、重回归式的计算	(175)
四、线性重回归效果的方差分析	(176)
五、回归系数的检验	(181)
第五章 相关分析 (水质与丝胶溶解度)	(184)
第一节 相关系数	(184)
一、相关系数	(184)
二、相关系数的计算	(186)
三、相关系数的性质	(192)
四、相关系数的检验	(194)
第二节 相关指数	(195)
一、相关指数	(195)
二、相关指数的计算	(196)
三、相关指数的检验	(197)
第三节 相关比	(198)
一、相关比	(198)
二、相关比的检验	(201)
第四节 重相关系数	(203)
一、重相关系数	(203)
二、重相关系数的计算	(204)
三、重相关系数的检验	(206)
第五节 偏相关系数	(207)

一、偏相关系数	(207)
二、偏相关系数的计算	(211)
三、偏相关系数的检验	(215)
第六章 落绪理论 (增量过程论)	(216)
第一节 一粒茧产生的落绪	(216)
一、中途落绪次数的分布	(216)
二、不同茧层部位的落绪分布	(220)
三、解舒丝长的分布	(221)
第二节 缫丝中产生的落绪	(224)
一、泊松过程	(224)
二、落绪次数的分布	(229)
三、落绪出现的关连性	(232)
第三节 落绪管理	(247)
第七章 接绪理论 (增量过程论)	(250)
第一节 接绪滞后时间 (1)	(250)
一、巡回时间的分布	(250)
二、滞后时间的分布	(252)
第二节 接绪滞后时间 (2)	(257)
第三节 多粒失添理论	(259)
第四节 接绪滞后的管理	(260)
一、不同挡车工人的巡回间隔分布和 丝条斑成绩	(260)
二、接绪滞后的平均数和均方差	(261)
三、接绪滞后的管理图	(265)
第五节 要求接绪次数的取样调查	(266)
一、同时要求接绪次数的分布	(267)
二、车间接绪次数在调查绪数中的分布	(267)

第八章 生丝纤度理论 (组合与相关图)	(269)
第一节 纤度	(269)
第二节 茧丝纤度曲线	(270)
一、茧丝纤度曲线方程式	(270)
二、茧丝纤度偏差	(271)
三、平均变化率	(273)
第三节 生丝纤度的时间序列	(275)
一、用蒙特卡罗法得到的生丝纤度曲线	(275)
二、实缫生丝的纤度时间序列	(277)
第四节 生丝的纤度分布	(279)
一、蒙特卡罗生丝的纤度分布	(279)
二、实缫生丝的纤度分布	(280)
三、检验丝长和纤度分布	(280)
第五节 定粒生丝的纤度理论	(282)
一、一粒缫的茧丝纤度序列	(282)
二、 K 粒付生丝的平均纤度和纤度偏差	(282)
三、检验丝长和生丝纤度偏差	(285)
第六节 缫丝技术和生丝纤度偏差	(289)
一、随机接绪缫丝法	(289)
二、配茧缫丝法	(290)
三、掐添缫丝法	(292)
第七节 定纤生丝的纤度理论	(293)
一、生丝的纤度斜率	(294)
二、生丝的纤度分布	(296)
三、生丝的平均纤度和纤度偏差	(300)
第八节 定纤缫丝中的粒付数分布	(305)
一、理论研究	(305)

二、粒付数管理	(308)
第九节 纤度范围管理	(312)
第九章 茧流理论 (库存论)	(316)
第一节 达到平衡的随机补给系统	(317)
第二节 有控制的新茧补给系统	(321)
一、补给指令茧量 C 的确定 (1)	(323)
二、补给指令茧量 C 的确定 (2)	(325)
三、补给滞后时间服从 Γ 分布时, C 值的 确定	(326)
第三节 理绪茧量	(330)
一、理绪茧量的概率母函数	(331)
二、理绪茧量的平均数	(332)
三、理绪茧量的方差	(332)
第四节 索绪部滞留时间的分布	(335)
一、 n 时刻输出的有绪茧量	(335)
二、索绪部滞留时间的概率分布	(336)
三、有绪茧量的方差	(341)
第十章 丝故障理论 (排队论)	(347)
第一节 丝故障的发生	(347)
一、随机流	(347)
二、在短时间内丝故障发生的概率	(348)
三、丝故障发生的时间间隔	(350)
第二节 处理时间	(351)
一、修理时间的分布	(351)
二、步行时间的分布	(355)
三、处理时间的分布	(356)
四、在短时间内服务结束的概率	(356)

第三节 丝故障数的理论.....	(358)
一、丝故障数的分布 (1)	(358)
二、丝故障数的分布 (2)	(373)
第四节 修理等待时间.....	(379)
一、修理等待时间的模型.....	(379)
二、修理等待时间的分布.....	(380)
第五节 丝故障的管理基准.....	(384)
一、丝故障数.....	(384)
二、丝故障的发生.....	(386)
三、大故障的发生率.....	(387)
四、处理时间.....	(388)
五、巡回时间.....	(389)
六、丝故障的管理系统.....	(390)
第十一章 补充.....	(391)
第一节 茧流管理.....	(391)
第二节 生丝纤度管理.....	(393)
第三节 丝故障管理.....	(395)
参考文献.....	(398)

第一章 频数分布（操作时间）

要对事物作出判断，就要取得数据。可是出乎意料之外，每次得到的数据均不同。所以，为了进行正确的判断，必须首先了解数据的变化情况。本章以例题为中心，阐述表示一批数据变化情况的图表的正确画法，以及该批数据特征的数量表达法。

第一节 时间序列图

仅仅观察数据的原始记录，是难以掌握数据中所包含的技术情报的。有了数据以后，还要将数据和取得这些数据状态的关系画成图，这样，就可以从图中看出数据所提供的情报，着手进行数据的分析。画图时，对数据尽可能不要加工，把取得数据的时刻、顺序或者位置等表示在横坐标上，数据的大小表示在纵坐标上，将所描各点顺次连接成折线，作成时间序列图（time series）。图上所表现出来的不规则的振动波中，包含着重要的技术情报。图 1-1 是定粒生丝的纤度时间序列图，横坐标是由八根茧丝（bave）并合而成的生丝长度，纵坐标是从上述生丝中连续摇取100回（长112.5米）纤度丝的生丝纤度（size of raw silk），单位是旦（denier）。由图可知，定粒生丝纤度的粗细变化呈现波状，这叫做纤度波。纤度波的周期约为1200米左右。

根据目的纤度要求，在缫丝时，生丝纤度细到一定程度

就进行接绪,而与茧粒数多少无关,这样所缫制的生丝,叫做定纤生丝 (fixed size raw silk)。同样用 100 回纤度丝连

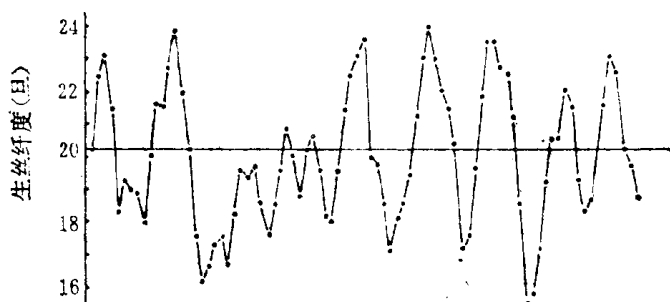


图1-1 定粒生丝的纤度时间序列图 (100 回纤度丝)

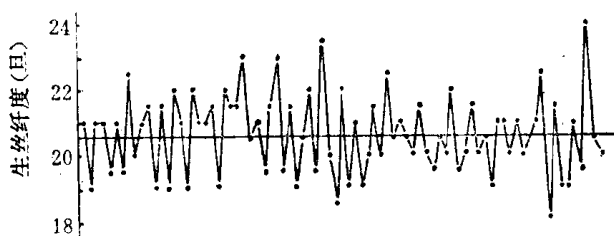


图1-2 定纤生丝的纤度时间序列图 (100 回纤度丝)

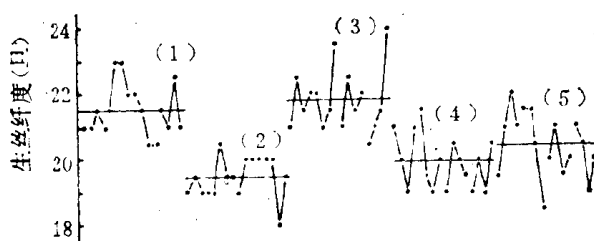


图1-3 各级定纤生丝的纤度时间序列图 (100 回纤度丝)
(图1-2的数据为按绞别摇取顺序整理的。图中的数字是各级的编号。)

续摇取，求得定纤生丝的纤度序列图，如图 1-2 所示。图中纤度波的振幅较小，没有出现象图 1-1 那样的纤度波。若把各绞 (skein) 定纤生丝的纤度时间序列图，重新整理画在同一个坐标系上，如图 1-3 所示。由图可知，各绞定纤生丝的平均纤度是有变化的，通过管理，生丝纤度的粗细变化情况可以进一步缩小。这样，有了数据以后，再按不同的挡车工、材料、机器、日期等进行分群，作出分层的时间序列图来考察数据变化状态，这是非常重要的。关于时间序列图的深入分析，可参照本书第六章以后的各章内容。

第二节 频数分布图

通过频数分布进行数据分析，主要是以随机变量的时间序列作为对象的。

为了表示在时间序列图上看到的数据的振幅特性，把纵坐标分为几个区，再将在围成的长方形区内的数据个数作为长方形高度画成直方图，如图 1-4 右端所示。此图消除了数据顺序所产生的变化状态，直接表示数据的变化范围及其分布情况。在同一区间内，数据相继出现的个数叫做频数

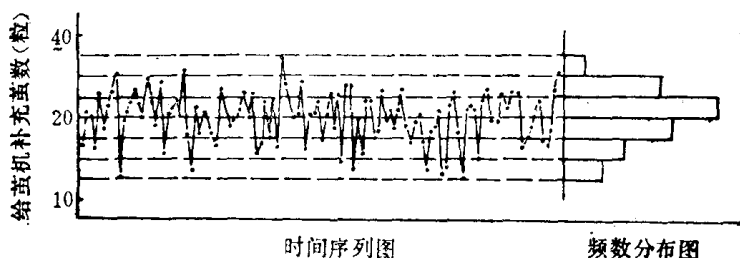


图 1-4 给茧机补充正绪茧数的时间序列和频数分布图